

Rhinite et asthme professionnels aux végétaux

Rhinite, conjonctivite, asthme, voire urticaire sont rapportés avec un nombre toujours croissant de végétaux. Manipulés pulvérulents ou sous forme d'un aérosol liquide inhalable, ils sont certainement susceptibles d'entraîner une sensibilisation respiratoire professionnelle, IgE dépendante.

En pratique courante, le diagnostic est porté habituellement sur la présence conjointe d'une chronologie symptomatique liée au travail et de tests cutanés et/ou sérologiques allergologiques positifs. L'atopie représente une facilitation à la sensibilisation respiratoire aux végétaux mais la survenue de l'affection est dans la très grande majorité des cas directement liée à des conditions de travail médiocres.

La prévention consistera donc à réduire au maximum les opérations de travail produisant un empoussièrment important. Les secteurs d'activité les plus concernés sont surtout ceux de l'industrie de la plante ornementale, de l'alimentation, les secteurs agroalimentaire et agricole, mais aussi l'industrie pharmaceutique, cosmétique...

Les asthmes et les rhinites aux végétaux sont réparés au titre des tableaux n° 66 du régime général et n° 45 du régime général agricole de la Sécurité sociale.

Tous les végétaux, s'ils sont manipulés pulvérulents ou sous forme d'un aérosol liquide inhalable, sont probablement susceptibles d'entraîner une sensibilisation respiratoire professionnelle. Rhinite, conjonctivite, asthme, voire urticaire sont d'ailleurs rapportés avec un nombre toujours croissant de végétaux.

L'objectif de cette fiche est de faire le point sur les végétaux responsables de ces pathologies en dehors des allergies aux poussières de bois, aux farines et à leurs additifs chez les boulangers, au latex, aux gommes végétales, à la colophane chauffée ou pulvérulente qui ont déjà été traitées dans le cadre d'autres fiches d'allergologie respiratoire professionnelle publiées dans la revue *Documents pour le Médecin du Travail* [1 à 5]. Les secteurs d'activité concernés sont surtout ceux de l'industrie de la plante ornementale, de l'alimentation, le milieu agricole, mais aussi l'industrie pharmaceutique et cosmétique...

PHYSIOPATHOLOGIE

Une sensibilisation réaginique, IgE dépendante, est démontrée pour l'ensemble des végétaux concernés, avec détection d'IgE spécifiques chez les sujets symptomatiques [6, 7] et, très habituellement, caractérisation plus ou moins précise du ou des allergènes en cause grâce aux techniques d'inhibition du RAST, ELISA, Immunoblot, SDS-PAGE (*encadré 1*).

Les allergènes végétaux responsables des sensibilisations respiratoires peuvent provenir de différentes parties des plantes (pollens, fleurs, feuilles, racines, graines...), en fonction du type de manipulation professionnelle dont elles sont l'objet. Ainsi, par exemple :

- le colza (*photo 1*) est à l'origine de pollinoses [8] mais, lors de l'emploi de tourteaux de colza pour l'alimentation animale, ce sont des allergènes présents dans la poussière de résidus de graines de colza, après extraction de l'huile, qui sont responsables d'asthme professionnel [9] ;

- l'allergène respiratoire du *Ficus benjamina*, lui, est retrouvé dans la sève ; toutefois les techniques d'inhibition du RAST ont montré qu'il est également présent dans la poussière qui se trouve à la surface des feuilles et dans l'empoussièrment du sol des pièces où la plante est placée et c'est lors du nettoyage des feuilles de cette

N. ROSENBERG (*)

(*) Consultation de pathologie professionnelle, Hôpital Fernand Widal, Paris, et ACMS, Paris.

Techniques de laboratoire employées pour la caractérisation des allergènes

- **Technique ELISA (enzyme-labeled immunosorbent assay ou enzyme-linked immunosorbent assay) ; il s'agit d'une technique biochimique, par compétition, qui utilise 2 anticorps, l'un spécifique de l'antigène et l'autre couplé à une enzyme qui provoquera chez un substrat chromogène ou fluorogène la production d'un signal. Quand le couplage est fait avec un radioisotope, il s'agit de la technique radio-immunologique (RIA) et en particulier de technique du RAST (radio-allergo-sorbent-test) si l'antigène spécifique est fixé sur un support solide.**

- **Immunoblot : technique qui conjugue la séparation électrophorétique des protéines et les techniques ELISA ou RIA.**

- **SDS-PAGE (sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis) : il s'agit d'une technique d'électrophorèse en conditions dénaturantes. Les protéines sont d'abord dénaturées pour leur faire perdre leur structure tridimensionnelle, puis elles sont séparées par électrophorèse ; le poids moléculaire (PM) des protéines est déterminé à l'aide de marqueurs qui sont des protéines standard de poids moléculaire connu telles l'albumine (PM 66 kilo Dalton (kDa)) ou l'ovalbumine (45 kDa).**

plante d'ornement, en en secouant les branches afin d'en faire tomber la poussière que sont décrits les cas de sensibilisation professionnelle [10] ;

- un cas d'asthme professionnel à la chicorée a été rapporté à un allergène protéique de poids moléculaire 48 kDa, présent uniquement dans la partie de la plante non exposée à la lumière – la chicorée pousse dans le noir [11].

Dans certains cas l'allergène est d'ailleurs complètement identifié.

C'est le cas avec la pêche (*Prunus persica*). L'allergène Pru p 3, décrit à l'origine de rhino-conjonctivite et d'asthme professionnels [12] alors qu'il est habituellement responsable d'allergies alimentaires, est une protéine de transfert lipidique impliquée dans les défenses de la plante contre les pathogènes (*encadré II*). Elle a été complètement séquencée, clonée et recombinée. Pru p 3 présente un fort taux d'homologie avec les allergènes de la famille des *Prunoideae* tel l'abricot, la cerise et la prune mais aussi avec l'allergène majeur de la pomme.

Avec l'asperge, deux protéines de transfert lipidique de PM 15 et 45-70 kDa, allergènes majeurs dans l'allergie respiratoire, ont été caractérisées. D'autres profilines et des glycoprotéines pourraient également être impliquées [13]. Leur dénaturation par la chaleur ou la

digestion est l'hypothèse avancée pour expliquer l'absence habituelle d'allergie alimentaire chez ces sujets lors de l'ingestion d'asperges cuites [14].

Ailleurs l'allergène n'est pas une macromolécule protéique ou glycoprotéique mais un composé de faible poids moléculaire ; il en est ainsi avec le thé vert où c'est une catéchine – l'épigallocatechine de PM 468 Da – située dans les feuilles qui semble être l'allergène responsable [15].

La sensibilisation respiratoire professionnelle à un végétal alimentaire peut être compliquée d'une allergie alimentaire à ce végétal. Il en a ainsi été rapporté avec l'ail [16], le miel au pollen de tournesol [17], le fenouil [18], la graine d'anis [19], la chicorée [11]... Avec la chicorée (*Cichorium intybus*), l'allergie alimentaire est rapportée avec le légume aussi bien cru que cuit ainsi qu'avec deux salades botaniquement proches : la laitue (*Lactuca sativa*) et l'endive (*Cichorium endivia*). L'allergène de 48 kDa, déjà mentionné plus haut et thermostable, a été mis en évidence dans les 3 végétaux par SDS-PAGE et immunoblot.

La constatation de réactions immunologiques croisées, avec d'autres végétaux de même famille - par exemple pois, arachide, soja pour le pois de senteur - est classique mais pas forcément associée à la présence de manifestations symptomatiques [6]. À titre d'exemple, chez des sujets ayant une allergie respiratoire à l'ail (*Alium sativum*), qui appartient à la famille des Liliacées avec l'oignon, le poireau, l'asperge, la tulipe et la ciboulette, des IgE dirigées contre des allergènes ayant des déterminants antigéniques communs avec l'oignon [20], la ciboulette, l'asperge [16], et d'autres membres de la famille des Liliacées sont retrouvées.

Un mécanisme irritatif intervient certainement aussi dans certaines étiologies (ex : cannelle, thé...) [21, 22]. Avec le colza, c'est la production de composés organiques volatiles par les plants au moment de la floraison (terpénoïdes, nitriles, isothiocyanates...) qui pourrait jouer un rôle dans la survenue des symptômes respiratoires chez les cultivateurs de cette Brassicacée [23].

Photo 1 : fleur de colza.

© WATIER-VISUEL



Les protéines de transfert

ENCADRÉ 2

Les protéines de transfert lipidique sont largement répandues dans le règne végétal comme le sont les profilines et dans différentes parties des plantes (racines, tiges, feuilles, pollen et fruits). Elles constituent une famille de polypeptides impliqués dans les mécanismes de défense de la plante et ont été identifiées comme allergènes majeurs pour de nombreux végétaux. Elles peuvent être impliquées aussi bien dans l'allergie alimentaire que respiratoire.

SECTEURS D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES CONCERNÉS

Industrie de la plante ornementale

L'asthme et la rhinite aux végétaux atteignent les horticulteurs travaillant en serre pour y cultiver des végétaux et/ou des plantes ornementales ainsi que les fleuristes.

L'affection y est rapportée le plus souvent, sous forme d'observations cliniques plus ou moins documentées et, régulièrement, de nouvelles étiologies viennent enrichir la liste des agents responsables (*tableau I*).

Goldberg et al. [43], en Israël en 1998, étudiant la fréquence des sensibilisations aux pollens chez 71 horticulteurs cultivant des plantes ornementales, observaient que 45 % (N = 34) d'entre eux rapportaient des symptômes oculo-naso-respiratoires après avoir travaillé dans leur serre ; 47 % (N = 16) des sujets symptomatiques avaient des tests cutanés réagiques positifs pour au moins un pneumallergène de l'environnement courant et un même nombre avait des tests cutanés positifs avec un (ou plusieurs) pollen(s) de plantes ornementales (chrysanthème, tournesol, gerbera, solidage, *Solidaster*, *Verbesina*, anémone, lys, gueule de loup, lisianthus...) ; 8 % des horticulteurs avaient des tests cutanés positifs pour les seuls pollens de plantes ornementales ; quatre des sujets symptomatiques avaient un test cutané positif avec le pollen de la plante qui les rendait symptomatiques. L'étude avait exploré un groupe additionnel de 7 horticulteurs qui rapportaient des manifestations oculo-naso-bronchiques dans les minutes qui suivaient l'exposition aux *Solidaster* spp ; 5 d'entre eux avaient des tests cutanés positifs pour *Solidaster* spp et 1 pour le seul pollen de *Verbesina* spp. Ces 7 sujets, qui avaient dû abandonner leur activité



© WATER-VISUEL

Photo 2 : glaïeul (*Gladiolus* spp).

professionnelle en raison des symptômes, représentaient 15 % des horticulteurs israéliens cultivant *Solidaster* spp en serres.

En 2002 en Espagne, Monso et al. [44] signalaient une prévalence de 7,7 % d'asthme professionnel (N = 3) parmi un échantillon aléatoire de 40 horticulteurs qui cultivaient des fleurs et/ou des plantes vertes ornementales. Le diagnostic était porté sur la constatation de symptômes bronchiques et de l'altération du VEMS lors de la présence dans la serre. Des 3 observations retenues, un sujet avait des tests cutanés positifs avec le glaïeul (*Gladiolus* spp) (*photo 2*), un autre avec des extraits de différentes fleurs et *Aspergillus* spp ; le dernier avait des tests cutanés positifs avec différentes moisissures dont *Aspergillus* spp.

En 2004 en Turquie, Akpinar-Elci et al. [45], dans une enquête par questionnaire sur la prévalence des symptômes d'asthme chronologiquement liés au travail parmi 128 fleuristes travaillant dans 60 magasins de fleurs à Izmir, observaient ce symptôme chez 14 % des sujets de l'étude (N = 18) ; 18 fleuristes avaient une conjonctivite et 17 une rhinite. Une dermatose était retrouvée chez 29 fleuristes. Chez les sujets rapportant de tels symptômes d'asthme, la positivité du prick-test à un mélange de 6 fleurs vendues couramment était 5,9 fois plus fréquente que parmi ceux qui étaient asymptomatiques.

Le secteur de l'alimentation

Le secteur agroalimentaire est un autre grand pourvoyeur d'asthme et de rhinite aux végétaux.

Là encore, les végétaux avec lesquels l'affection est rapportée sont multiples ; le plus souvent il s'agit de la

TABLEAU I

Agents responsables de rhinite et d'asthme dans l'industrie de la plante ornementale (liste non exhaustive).

Agent responsable	Tests diagnostiques	Symptômes rapportés	Références bibliographiques
Gypsophile paniculé <i>Gypsophila paniculata</i>	Prick-tests + avec extrait de plante séchée IgE spécifiques + TPB +	Asthme, rhinite et conjonctivite	TWIGGS et al., 1982 [24] SCHROECKENSTEIN et al., 1990 [25] VIDAL et al., 1998 [26]
Freesia	Prick-tests - IgE spécifiques non mesurées TPB + lors de la coupe des fleurs pendant 1 heure	Rhinite et asthme, eczéma Conjonctivite et asthme	VAN TOORENENBERGEN et al., 1984 [7] PIIRILA et al., 1994 [27]
Paprika	IgE spécifiques + avec fleurs et feuilles	Rhino-conjonctivite, anaphylaxie	VAN TOORENENBERGEN et al., 1984 [7], VEGA DE LA OSADA, 1998 [28]
Figuier pleureur ou étrangleur <i>Ficus benjamina</i>	Prick-tests + IgE spécifiques +	Asthme, Rhino-conjonctivite, urticaire de contact	AXELSSON et al., 1987 [29] AXELSSON, 1995 [30]
Narcisse <i>Narcissus pseudonarcissus</i>		Asthme, rhinite, conjonctivite + dermatite de contact	GONCALO et al., 1987 [31] (cité par PIIRILA, 1994 [27])
Mimosa/pollens <i>Acacia floribunda</i>	Prick-tests + IgE spécifiques + avec extrait pollinique	Rhino-conjonctivite, asthme, urticaire et rhinite allergique	ARIANO et al., 1991 [32]
Statice Genre <i>Limonium</i>	IDR + IgE spécifiques + TPN + Avec extrait de la plante	Rhino-conjonctivite lors de la cueillette de la fleur	UEDA et al., 1992 [33]
Fleurs séchées de Statice <i>Limonium tataricum</i>	Prick-tests + IgE spécifiques + TPB avec extrait de la plante +	Rhino-conjonctivite, asthme et urticaire de contact en présence de fleurs séchées de <i>L.tataricum</i>	QUIRCE et al., 1993 [34]
Tulipe	Prick-tests + avec bulbe, tige et feuilles mais - pour tuliposide A IgE spécifiques + pour pollen, pétales, tiges TPB + lors coupe de tulipes 15 mn	Asthme, rhinite allergique, laryngite, urticaire	PIIRILA et al., 1994 [27]
Chrysanthème	Prick-tests + IgE spécifiques marguerite + TPB + lors de manipulation de la plante 30 mn	Asthme, rhinite allergique et urticaire de contact	PIIRILA et al., 1994 [27]
Pois de senteur <i>Lathyrus odoratus</i>	Prick-tests + avec différentes parties de la plante, pois, arachide et soja IgE spécifiques avec pollen Débits de pointe +	Rhino-conjonctivite Asthme	JANSEN et al., 1995 [6]

TPN = test de provocation nasale.

TPB = test de provocation bronchique.

description de cas cliniques et la liste des végétaux en cause s'allonge très régulièrement ([tableau II](#)).

Le secteur agricole

La répartition des agents étiologiques varie avec la diversité des productions agricoles des régions ou des pays concernés. Par ailleurs, les limites sont parfois difficiles à situer entre milieu agricole, industrie agroalimentaire et entreprises artisanales liées, en aval, au secteur agricole [65].

Les agents responsables de l'affection sont donc nombreux, les polysensibilisations fréquentes. Elles représentent un sujet bien trop large pour être traité de façon exhaustive dans cette fiche et seuls quelques exemples seront abordés.

Parmi les allergènes d'origine végétale, les pollens sont intimement liés à l'activité agricole et les pollinoses aux graminées fourragères et céréalières entrent ici dans le cadre des asthmes et rhinites professionnelles. Les cultures d'oléagineux ou des protéagineux ont, elles, fait apparaître de nouvelles pollinoses comme celles du tournesol [66] et celles du colza, plus controversées [67].

Avec **le tournesol** ([photo 3](#)), Bousquet et al. [17], en 1985, rapportaient une observation de rhino-conjonctivite puis d'asthme survenus dans le département de recherche agricole de l'université de Montpellier chez un jeune chercheur qui étudiait comment adapter la culture du tournesol aux climats secs. Plusieurs mois après que le sujet ait quitté son travail, un épisode d'allergie alimentaire était survenu à l'ingestion d'une cuillerée de

TABLEAU I
(suite)

Agent responsable	Tests diagnostiques	Symptômes rapportés	Références bibliographiques
Palmier des Canaries/pollen <i>Phoenix canariensis</i>	Prick-tests + IgE spécifiques + TPB + avec extrait pollinique	Rhino-conjonctivite, Asthme + urticaire de contact lors de l'élagage des feuilles séchées pendant la période pollinisation	BLANCO et al., 1995 [35]
Spathiphyllum <i>Spathiphyllum wallisii</i>	Prick-tests + avec exsudat de pollen, fleurs, tiges et feuilles IgE spécifiques + avec la fleur	Rhinite, laryngite, pharyngite et urticaire	KANERVA et al., 1995 [36]
Amaryllis Genre <i>Hippeastrum</i>	IDR + avec extraits bulbe et pollen IgE spécifiques + pour pétales, tige, pollen TPB + avec extrait pollinique	Rhinite et asthme chronologiquement liés aux jours de travail	JANSEN et al., 1996 [37]
Jacinthe <i>Hyacinthus orientalis</i>	Prick-tests - IgE spécifiques non mesurées. TPB + lors de la manipulation des fleurs, tiges et feuilles de jacinthe pendant 30 mns TPB - lors de la manipulation des fleurs, tiges et feuilles de chrysanthème, alstroemeria, choux	Conjonctivite, rhinite, enrouement, rash du visage et asthme lors de la manipulation de la plante, puis de bégonia, poinsettia, chrysanthème, souci et alstroemeria.	PIIRILA et al., 1998 [38]
Œillet commun <i>Dianthus caryophyllus</i> , Lys (<i>Lilium longiflorum</i>)	Prick-tests + IgE spécifiques +	Rhino-conjonctivite et urticaire de contact + eczéma de contact	VIDAL et al., 1998 [26]
Grand Ammi <i>Ammi majus</i>	Prick-tests + pour des extraits de fleurs, de grand ammi, achillée millefeuille et chrysanthème IgE spécifiques + et TPN + pour le grand ammi seul.	Rhinite allergique et urticaire de contact quand manipule chrysanthème, grand ammi et achillée millefeuille	KIISTILA et al., 1999 [39]
Cyclamen Genre <i>Cyclamen</i> (Primulaceae)	Prick-tests + avec extrait de pollen et - avec des extraits de pétales et feuilles IgE spécifiques de l'extrait de pollen +	Rhino-conjonctivite +/- asthme lors de la manipulation manuelle de pollen d'un cultivar à l'autre en vue d'hybridation	BOLHAAR et al., 2000 [40]
Clochettes d'Irlande /pollen <i>Molucella laevis</i>	Prick-tests + IgE spécifiques + TPB +avec extrait pollinique	Rhino-conjonctivite et asthme lors périodes de pollinisation	MIESEN et al., 2003 [41]
Acalyphe ou ricinelle/feuilles et fleurs <i>Acalypha wilkesiana</i>	Prick-tests + IgE spécifiques + TPB + avec des extraits feuilles et fleurs	Rhino-conjonctivite Asthme	PEREZ et al., 2006 [42]

miel. L'analyse microscopique du miel avait montré que les pollens de tournesol représentaient 30 % de la quantité totale de pollens présents dans le miel. Le diagnostic de l'allergie respiratoire professionnelle avait été posé sur la positivité des prick-tests, la détection d'IgE spécifiques de pollen de tournesol ainsi que sur un test de provocation bronchique spécifique. La réalité de l'allergie alimentaire au miel avait été confirmée par la technique d'inhibition du RAST sur une solution diluée de miel.

En 2002, Atis et al. [68], en Turquie, dans une usine de transformation du tournesol rapportaient, parmi 102 ouvriers travaillant à l'extraction des graines et au traitement des tourteaux, et donc très exposés à un empoussièrment de graines de tournesol, un taux de sensibilisation (prick-tests positifs) de 23,5 % au pollen

Photo 3 : fleur de tournesol.

© WATIER-VISUEL



TABLEAU II

Activités du secteur agroalimentaire où l'asthme professionnel aux végétaux est rapporté et agents responsables (farines employées dans le travail de la boulangerie, leurs additifs et améliorants, gommages végétales et latex exclus).

Agents responsables	Symptômes liés au travail Tests diagnostiques	Références bibliographiques
■ ACTIVITÉ : RECUEIL ET ENSACHAGE		
Ail	Rhinite et asthme Prick-tests + et IgE spécifiques +, TPB +	FALLERONI et al., 1981 [46] MOLINA et al., 1984 [47]
Oignon rouge (semence)	Rhino-conjonctivite puis asthme Prick-tests +, IgE spécifiques + et TPB +	NAVARRO et al., 1995 [48]
Oignon	Rhino-conjonctivite puis asthme en découpant des oignons Prick-tests + et IgE spécifiques + TPB + avec des extraits d'oignons frais	VALDIVIESO et al., 1994 [49]
Fénugrec	Rhino-conjonctivite et asthme à la poussière de graines broyées Prick-tests +, IgE spécifiques + et TPB +	DUGUÉ et al. [50]
Coriandre	Rhinite et asthme Prick-tests +, IgE spécifiques, TPN + et TPB +	SUHONEN et al., 1979 [51]
Thé	Asthme Pricks négatifs avec la poussière de thé TPB + avec poussière de thé TPB et prick-tests + avec l'épigallocatechine	ROBERTS et al., 1988 [52] CARTIER et al., 1990 [53] SHIRAI et al., 1994 [15]
■ ACTIVITÉ : STOCKAGE		
Artichaut (<i>Cynara scolymus</i>)	Rhinite et asthme Prick-tests + avec l'artichaut et IgE spécifiques + avec une préparation de bourgeon d'artichaut TPN +	MIRALLES et al., 2003 [54]
Chicorée (<i>Cichorium intybus</i>)	Asthme et urticaire, allergie alimentaire Open-test avec la chicorée crue + (urticaire généralisée) IgE spécifiques +	CADOT et al., 1996 [11]
Cannelle	Asthme (N = 4) TPB avec la poussière d'écorce, réalisé chez 1 sujet +	URAGODA, 1984 [22]
■ ACTIVITÉ : MISE EN BOÎTES (CONSERVERIE)		
Asperge	Rhino-conjonctivite et asthme, urticaire de contact Prick-tests +, IgE spécifiques +, TPB +	TABAR et al., 2004 [14]

TPN = test de provocation nasale.

TPB = Test de provocation bronchique.

de *Helianthus annuus* contre 4,9 % parmi 102 sujets témoins travaillant dans la même usine. Rhinite et conjonctivite chronologiquement liées au travail étaient observées chez 28,4 % des sujets exposés et 14,7 % des témoins soumis, eux, à une exposition environnementale, le pollen de tournesol étant une source allergénique importante chez les personnes vivant dans les zones de culture de la plante.

Avec **le colza** (*photo 1*), à côté des pollinoses, un asthme professionnel à la poussière de graines de colza est signalé en 1998 dans l'industrie de l'alimentation animale par Suh et al., en Corée [9] et un autre à la farine de colza par Di Giacomo en Italie [69]. Dans l'observation de Suh, la responsabilité du colza était établie par test de provocation bronchique spécifique, prick-tests positifs et détection d'IgE spécifiques avec un extrait de poussière de grains de colza. Le SDS-PAGE et l'immunoblot avaient permis d'isoler et de caractériser plusieurs composants allergéniques dans l'extrait de graines.

Les poussières de céréales sont en cause lors de la manipulation des grains mais surtout après leur trans-

formation en farines - le sujet a déjà longuement été traité à propos de l'allergie respiratoire du boulanger [2].

Dans la viticulture, une rhino-conjonctivite, due au **pollen de fausse roquette** (*Diploaxis erucoides*) plante adventice de la culture de la vigne, a été décrite par Garcia-Ortega et al. [70] en Espagne, en 2001, chez 3 viticulteurs de la région de Tarragone.

Des plantes diverses, surtout lorsqu'elles sont réduites en poudre, ont été rapportées à l'origine d'asthmes et de rhinites en milieu agricole :

- Lopez-Rubio et al. [71], en 1998, signalaient un cas de rhino-conjonctivite et d'asthme professionnel survenu lors de la cueillette, la manipulation et **le tri des asperges**. Un test de provocation bronchique était positif avec un extrait d'asperge crue mais négatif avec des asperges cuites ;

- rhinite et/ou asthme professionnels ont aussi été rapportés avec **le poireau** (*Allium porum*) plante de la famille des *Liliacées* comme l'asperge [72] et avec **la courgette** (*Cucurbita pepo*) [73] ;

- des symptômes respiratoires liés au travail, lors de la

TABLEAU II
(suite)

Agents responsables	Symptômes liés au travail Tests diagnostiques	Références bibliographiques
■ ACTIVITÉ : CHARCUTERIE		
Ail	Rhinite et asthme Prick-tests + et IgE spécifiques +, TPB +	SEURI et al., 1993 [55]
Fenouil	Rhinite et asthme Prick-tests +, IgE spécifiques +	SCHWARTZ et al., 1997 [18]
Anis	Asthme Prick-tests +, IgE spécifiques + et TPB +	FRAJ et al., 1996 [56]
Poudre de paprika, coriandre, muscade, lors de la fabrication de saucisses	Rhinite et asthme Prick-tests +, IgE spécifiques + et TPB + avec les 3 épices Pas d'allergie à l'ingestion mais allergie alimentaire avec les kiwi, banane, noix de coco	SASTRE et al., 1996 [57]
■ ACTIVITÉ : BOUCHERIE (PRÉPARATION DE PÂTÉS ET SAUCISSES)		
Ail, thym, laurier et romarin	Rhinite et asthme Prick-tests +, IgE spécifiques + et TPB + avec les 4 herbes aromatiques IgE spécifiques +++ avec l'ail	LEMIÈRE et al., 1996 [58]
■ ACTIVITÉ : PATISSERIE INDUSTRIELLE		
Poussière de graines de cacao	Rhinite et asthme Prick-tests +, IgE spécifiques et TPB + Asthme Prick-tests +	PERFETTI et al., 1997 [59] ZUSKIN et al., 1998 [60]
■ ACTIVITÉ : FABRICATION D'ANISETTE		
Réglisse (<i>glycyrrhiza glabra</i>)	Rhinite et asthme Prick-tests + et IgE spécifiques + pour des extraits de la plante	GONZALEZ-GIUTERREZ et al., 2000 [61]
■ ACTIVITÉ : FABRICATION DE GUIMAUVE DANS LA BISCUITERIE		
Dérivé d'hydrolyse alcaline du gluten (AHGD)	Rhino-conjonctivite et asthme Prick-tests +, IgE spécifiques + et TPB + avec AHGD	LACHANCE et al., 1988 [62]
■ ACTIVITÉ : TORRÉFACTION DU CAFÉ		
Graine de café vert avec contamination par la graine de ricin	Rhinite, rhino-conjonctivite et asthme Prick-tests + et IgE spécifiques + pour les graines de café vert	KARR et al., 1978 [63] THOMAS et al., 1991 [64]

culture de poivrons en serre, ont été rapportés chez 53,8 % des 472 ouvriers de 85 serres de l'ouest des Pays-Bas par Groenewoud et al. en 2002 [74]. Chez 2/3 de ces sujets, la symptomatologie professionnelle était associée à une sensibilisation réaginique au pollen de poivron ;

- trois observations d'asthme et de rhino-conjonctivite, prouvées par test de provocation bronchique ou conjonctival, survenus à l'occasion de **la récolte du safran** (*Crocus sativus* -Iridiaceae- comme iris et Freezia), ont été rapportées par Feo et al. [75], en 1997, en Espagne. Les prick-tests et les RASTs étaient positifs avec le pollen et les étamines de la plante ;

- **l'ail**, déjà cité dans le secteur agroalimentaire, est signalé à l'origine de l'affection lors de la récolte de la plante, par Anibarro et al. [20], en Espagne, en 1997 ;

- **la farine de luzerne** a entraîné 2 observations de rhinite et d'asthme, prouvés par test de provocation bronchique chez un agriculteur et chez un transporteur de farines à usage agro-alimentaire [76] ;

- **les feuilles de tabac**, vertes ou séchées (*photo 4*), ont été à l'origine d'authentiques asthmes profession-

nels dans une manufacture de tabac [77 cité par 78] ;

- **le soja**, déjà mentionné à propos de l'asthme du boulanger, peut entraîner un asthme professionnel lors de la manipulation de sa farine pour la fabrication de suppléments alimentaires [79] ;

Photo 4 : séchage de feuilles de tabac.



© WATIER-VISUEL

- **les tourteaux d'oléagineux** (résidus des graines après extraction de l'huile) : ricin surtout, lin et olives plus rarement sont d'autres causes classiques de l'affection [80, 81 cités par 65] ;

- des asthmes vrais aux **fibres textiles naturelles** (coton surtout mais aussi lin, chanvre, sisal, kapok) ont été décrits [65].

L'industrie pharmaceutique-cosmétique

Ici encore, de nombreux végétaux, s'ils sont manipulés sous forme de poudre, sont décrits à l'origine de sensibilisations respiratoires professionnelles.

Dans l'industrie de la parfumerie, **la graine d'ambrette** broyée à sec pour en extraire les parties odorantes a été responsable de 5 observations de rhino-conjonctivite et d'asthme et d'urticaire de contact rapportées par Dugué et al. en 1990 [82]. Le diagnostic était posé sur la positivité des tests cutanés et du test de provocation bronchique.

Dans l'industrie pharmaceutique, **l'emploi de poudre de cynorhodon** (fruit du rosier) a été à l'origine de sensibilisations respiratoires professionnelles aux États-Unis en 1990 [83] : parmi 13 sujets exposés, 9 avaient de l'asthme, 5 une rhinite et un de l'urticaire. Chez 7 employés, les tests allergologiques étaient positifs vis-à-vis d'un extrait de cynorhodon alors qu'un test de provocation spécifique réalisé avec de la poudre de cynorhodon était positif chez 2 asthmatiques. **Le séné** dont les feuilles et fruits séchés sont utilisés pour leur propriété laxative a été responsable d'asthme professionnel lors de la fabrication d'une préparation laxative à base de séné et de psyllium en 1991, en Australie [84]. Des 125 employés exposés, 15,3 % étaient sensibilisés au séné dont 4 présentaient un asthme professionnel. Une autre observation a été décrite, en 1996, en Finlande par Helin et al. [85] lors de la fabrication de teintures capillaires chez un jeune ouvrier atopique ; après 5 mois d'exposition, ce dernier avait développé rhino-conjonctivite et asthme dont le diagnostic étiologique a été posé sur la positivité d'un test de provocation bronchique, du prick-test et sur la détection d'IgE spécifiques vis-à-vis du séné. **L'ipéca**, dont la racine contient des alcaloïdes et a des propriétés expectorantes et vomitives, entraîne des asthmes professionnels si on la manipule sous forme pulvérulente. En 1984, Luczynka et al. [86] signalaient l'affection parmi les ouvriers d'une firme pharmaceutique qui emballaient des tablettes d'ipéca ; 19 personnes présentaient une symptomatologie ORL ou bronchique et 17 avaient des prick-tests positifs à l'ipéca. Lors de la fabrication de produits d'herboristes à base d'herbes médicinales, des asthmes professionnels IgE dépendants ont été décrits avec **le sanyak** (*Dioscorea batatas*) et **le banha** (*Pinellia temata*) [87], **la salsepareille** [88], mais aussi **le chunkung** (*Cnidii rhizoma*) [89] et **le wonji** (*Polygala*

tenusifolia) [48] tout comme avec **la grenadille sauvage** (*Passiflora alata*), **l'écorce de cascara** (*Rhamnus purshia*) [90] et **le ginseng** en poudre [91]. **Les feuilles de tilleul séchées** (photo 5), manipulées en grandes quantités, ont été responsables de rhino-conjonctivites chez 2 préparateurs en pharmacie [92]. **La poudre de lycopode**, utilisée sous forme de poudre pour shampooings secs et de spray anti-cheveux gras, a été responsable de rhinites et d'asthmes chez des coiffeurs lors de la réalisation de shampooings secs [93, 94]. Elle a été aussi à l'origine de rhinites et d'asthmes lors de la fabrication de préservatifs où le lycopode est employé comme agent poudrant [95, 96].

À la limite du sujet, les enzymes d'origine végétale, telle la **broméline**, issue de l'ananas, et manipulée en poudre par des techniciennes d'un laboratoire d'analyses médicales, représentent bien sûr aussi un risque d'asthme professionnel [97].



Photo 5 : feuilles de tilleul séchées.

Autres secteurs d'activités

Les graines de ricin ont été responsables de cas d'asthmes professionnels lors de **la fabrication de feutre** [98], dans **le département tapisserie d'une fabrique de meubles** [99], dans une usine de torréfaction de café [100] ; le feutre, le matériau de rembourrage des fauteuils et les sacs contenant le café avaient été préalablement contaminés par du ricin.

La farine de gesse (*Lathyrus sativus*) employée dans **la fabrication industrielle du parquet** a aussi été à l'origine d'une sensibilisation respiratoire professionnelle prouvée par prick-tests, IgE spécifiques et test de provocation bronchique positifs avec un extrait de farine [101].

...

DIAGNOSTIC EN MILIEU DE TRAVAIL

Il est évoqué devant une symptomatologie de rhino-conjonctivite et/ou d'asthme, chez un sujet exposé professionnellement à des végétaux.

© WATIER-VISUEL

Diagnostic positif

La rhinite allergique associe éternuements, rhinorrhée aqueuse et obstruction nasale survenant au travail. La maladie débute après plusieurs mois ou plusieurs années d'exposition ; l'association à une conjonctivite est habituelle et des manifestations urticariennes sont possibles. La présence d'antécédents atopiques cliniques, pollinose ou autre, est très souvent retrouvée.

Une allergie alimentaire peut être présente.

L'asthme peut accompagner d'emblée la rhinite, compliquer les manifestations ORL après quelques semaines, mois ou années, ou survenir isolément.

Cliniquement, il peut s'agir de toux spasmodique, de dyspnée sibilante paroxystique, d'une dyspnée d'effort progressivement croissante.

Les paroxysmes surviennent au travail le plus souvent le soir ou la nuit après une journée de travail.

Les symptômes s'atténuent ou disparaissent lors des week-ends et des congés annuels.

Ailleurs c'est la manipulation d'une plante particulière qui rythme la symptomatologie.

La spirométrie de pointe peut aider au diagnostic en montrant la relation chronologique entre horaires de travail et chute des débits de pointe.

Diagnostic étiologique

L'exposition aux végétaux est habituellement connue et leur responsabilité le plus souvent évoquée d'emblée par le médecin du travail.

De nombreux autres aérocontaminants, différents selon le type d'exposition professionnelle, sont toutefois également susceptibles d'être en cause ou d'avoir aggravé la symptomatologie. Leur rôle doit toujours être envisagé et rapporter la symptomatologie à un allergène plutôt qu'à un autre peut être de difficulté variable selon le type d'activité.

• Ainsi, par exemple, un asthme professionnel dans l'industrie du café peut-il être dû à des graines de ricin ayant contaminé les sacs dans lesquels le café vert a été transporté, plutôt qu'aux grains de café vert [64, 100].

• Lors du travail en serres, les employés sont susceptibles de se sensibiliser, à côté des pollens, aux moisissures et aux acariens, en particulier à *Tetranychus urticae*, l'araignée rouge [102].

• En milieu agricole, le diagnostic d'asthme professionnel peut être difficile en raison de l'existence de formes frontières et de l'association possible avec d'autres manifestations respiratoires professionnelles (alvéolite allergique, bronchite chronique). De plus, dans la survenue d'une rhinite ou d'un asthme allergique doivent être évoqués :

- les pollens d'arbres, de graminées, mais surtout les autres allergènes végétaux rencontrés en milieu rural, notamment les poussières de céréales (blé, maïs très

présents pour l'alimentation animale...) ; les champignons supérieurs dans les champignonnières, dont les spores peuvent, de plus, être responsables d'une pneumopathie d'hypersensibilité, d'un syndrome toxique des poussières organiques...

- les allergènes d'origine animale, provenant des animaux de la ferme : des chats et des chiens, du bétail, des volailles, mais aussi les acariens - en particulier acariens de stockage -, les débris d'insectes,

- dans les élevages industriels, les protéines épithéliales et urinaires des animaux d'élevage sont très présentes dans la poussière des locaux et peuvent être théoriquement responsables d'asthmes allergiques, en fait plutôt rares.

• Dans l'industrie de l'alimentation (hors café) :

- d'autres allergènes végétaux, les allergènes animaux, manipulés en aérosols liquidiens ou sous forme de poudre,

- certains additifs...

• Dans les autres industries : pharmaceutique, cosmétique...

- d'autres végétaux employés,

- certains intermédiaires de synthèse...

DIAGNOSTIC EN MILIEU SPÉCIALISÉ

Diagnostic positif

Le diagnostic positif repose sur :

• La recherche d'un terrain atopique : tests cutanés aux pneumallergènes de l'environnement, sous forme de prick-tests à lecture immédiate, phadiatope ou CLA pneumallergènes (test multi-allergènes), dosage des IgE totales.

• Le bilan ORL : rhinoscopie, tomodynamométrie des sinus et des fosses nasales... à la recherche d'anomalies évoquant une rhinite allergique devant une symptomatologie de rhinite.

• La mise en évidence d'un profil fonctionnel évocateur d'un asthme :

- à l'état basal, fonction respiratoire normale, chute des débits distaux ou encore syndrome obstructif réversible sous bêta-mimétiques ;

- mesure du seuil cholinergique : il est habituellement abaissé mais peut être trouvé normal en début d'évolution.

Diagnostic étiologique

Le diagnostic étiologique repose sur :

• **les tests cutanés à lecture immédiate, en prick**, réalisés avec des extraits allergéniques très nombreux à être disponibles dans le commerce (chrysanthème, soja, arachide, pois...) ou devant être spécialement préparés

à partir des feuilles, pétales et tiges lyophilisées, des graines et du pollen. Ils donnent une réponse urticarienne en 20 minutes ;

- **la détection d'IgE spécifiques**, par la technologie ImmunoCAP® ; de très nombreuses sources allergéniques sont disponibles dans le commerce. Dans les autres cas, les réactifs doivent être spécialement préparés ;

- **le test de provocation nasal** s'il existe une rhinite. Il mesure les résistances nasales avant et après contact de la muqueuse nasale avec l'allergène. La constatation d'un doublement des résistances nasales, mesurées par rhinomanométrie, signe la positivité du test ;

- **un test de provocation bronchique** en cabine en cas d'asthme, chez le sujet hospitalisé, si les investigations précédentes laissent un doute diagnostique :

- l'inhalation des poussières végétales peut se faire sous la forme d'un aérosol d'extrait aqueux, généré par un nébuliseur ou encore en faisant reproduire le geste professionnel. Un test placebo préalable est habituellement pratiqué.

- les réponses observées peuvent être :

- *immédiates* le plus souvent : chute du VEMS dans les minutes qui suivent la fin de l'exposition, suivie de sa remontée précoce, habituellement dans la première heure,

- *retardées* : chute du VEMS débutant 3 à 4 heures après la fin de l'exposition, suivie d'une remontée très lente en plusieurs heures,

- *doubles*, associant une chute immédiate du VEMS suivie d'une remontée rapide, puis une chute retardée avec remontée lente.

En pratique médicale courante

Le diagnostic de rhinite, conjonctivite et/ou asthme aux végétaux repose sur l'association d'une symptomatologie évocatrice et de tests allergologiques cutanés ou sérologiques spécifiques. Le test de provocation spécifique n'est réalisé que si les tests allergologiques sont impraticables et la symptomatologie clinique peu caractéristique ou encore s'il existe une sensibilisation à plusieurs allergènes, pour mettre en évidence lequel ou lesquels sont à l'origine de la symptomatologie.

ÉVOLUTION

Si l'exposition est poursuivie, la rhinite allergique évolue vers la chronicité et les surinfections loco-régionales ; si elle est la première manifestation clinique de l'allergie respiratoire, elle risque de se compliquer d'un asthme après un délai variable. L'asthme après l'éviction risque de laisser des séquelles respiratoires traduites par la persistance d'un état asthmatique de gravité variable, d'autant plus à craindre que la durée d'exposition a été longue, que le travail a été poursuivi longtemps après l'apparition des pre-

mières crises, que la fonction respiratoire, mesurée lors du diagnostic, était altérée. La soustraction au risque est la seule chance de guérison.

PRÉVENTION

Prévention technique

Le principe de la prévention technique est, comme toujours, de réduire l'exposition et repose sur :

- l'organisation du travail ou la modification des procédés de travail destinées à prévenir l'exposition humaine : limitation voire suppression des opérations de travail produisant un empoussièrlement massif ;

- l'amélioration des méthodes de stockage et de ventilation ;

- l'aspersion des lieux, l'installation de systèmes d'extraction de l'air pour réduire l'empoussièrlement, la couverture des véhicules de transport des végétaux et du grain... ;

- l'information des travailleurs agricoles et de tous les salariés des secteurs d'activité exposant aux végétaux ;

- le port de protections individuelles : combinaisons, gants, masques pour certaines expositions ponctuelles à très haut risque d'exposition.

Prévention médicale

À l'embauche, il est déconseillé d'affecter dans la mesure du possible les sujets atteints d'insuffisance respiratoire chronique ou d'un asthme symptomatique, ou les sujets présentant une affection ORL chronique (rhinite allergique, polyposse nasale, sinusite chronique), aux postes exposant à un empoussièrlement intense.

L'atopie est un facteur de prédisposition établi pour la survenue d'une rhinite et/ou d'un asthme aux végétaux [103 cité par 104] et les professions y exposant sont à déconseiller aux sujets ayant un antécédent d'asthme ou de rhinite allergique. La pratique de tests à l'embauche, à la recherche d'un terrain atopique, est toutefois à proscrire car elle stigmatiserait 20 à 30 % de la population... alors que la survenue de l'affection est très habituellement le fait de conditions de travail médiocres.

Lors des visites systématiques, l'interrogatoire recherche des symptômes bronchiques ou respiratoires, l'auscultation pulmonaire pourra s'accompagner d'une courbe débit-volume.

RÉPARATION

La rhinite et l'asthme, objectivés par explorations fonctionnelles respiratoires, sont réparés au titre du tableau n° 66 du régime général (TRG) de la Sécurité

sociale s'ils récidivent en cas de nouvelle exposition au risque ou s'ils sont confirmés par test.

La liste limitative des travaux inclut :

- le travail en présence de toute protéine en aérosol ;
- les travaux exposant aux résidus d'extraction des huiles, notamment de ricin et d'ambrette ;
- le broyage des grains de céréales alimentaires, ensilage et utilisation de farines ;
- la préparation et manipulation des substances suivantes : ipéca, quinine, henné, pollens et spores, notamment de lycopode ;
- l'ouverture des balles, cardage, peignage, filature et tissage de textiles d'origine végétale (notamment coton, sisal, kapok, chanvre, lin) ;
- la préparation et manipulation du tabac ;
- la manipulation du café vert et du soja ;
- l'exposition à des poussières végétales, notamment asparagées, légumineuses, papilionacées, ombellifères, labiées, solanacées, pyrèthres ;

- la manipulation de gypsophile (*Gypsophila paniculata*).

Le délai de prise en charge est de 7 jours mais de 1 an pour l'insuffisance respiratoire chronique obstructive secondaire à la maladie asthmatique.

Dans le régime agricole, la rhinite et l'asthme sont réparés au titre du tableau n° 45 du régime général s'ils récidivent après nouvelle exposition et s'ils sont confirmés par test ou EFR. Le délai de prise en charge est aussi de 7 jours. L'insuffisance respiratoire chronique obstructive secondaire à la maladie asthmatique n'est pas mentionnée. La liste des travaux est indicative.

Lorsque le délai de prise en charge des affections inscrites aux tableaux est dépassé ou que l'exposition professionnelle n'est pas mentionnée sur la liste limitative des travaux, la reconnaissance du caractère professionnel de l'affection est du ressort du Comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles.

Points à retenir

Tous les végétaux sont susceptibles d'entraîner une sensibilisation respiratoire professionnelle s'ils sont manipulés en poudre ou sous forme d'un aérosol liquidien.

Une sensibilisation réaginique, IgE dépendante, est démontrée pour l'ensemble des végétaux concernés.

La sensibilisation respiratoire à un végétal alimentaire peut être compliquée d'allergie alimentaire à ce végétal et des réactions immunologiques croisées avec d'autres végétaux de même famille sont classiques, mais pas forcément associées à des manifestations cliniques.

Il existe une forte association entre atopie et rhinite et/ou asthme aux végétaux, observée en particulier chez les sujets atteints de pollinose.

Le facteur de risque le plus important à l'origine de l'asthme aux végétaux est toutefois représenté par des conditions de travail médiocres.

BIBLIOGRAPHIE

[1] ROSENBERG N - Allergies respiratoires professionnelles provoquées par les poussières de bois. Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle TR 32. *Doc Méd Trav.* 2003 ; 96 : 501-10.

[2] ROSENBERG N - Allergie respiratoire du boulanger. Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle TR 29. *Doc Méd Trav.* 2002 ; 90 : 189-96.

[3] ROSENBERG N - Allergie respiratoire professionnelle au latex. Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle TR 24. *Doc Méd Trav.* 1999 ; 80 : 381-87.

[4] ROSENBERG N - Allergie respiratoire aux gommes végétales. Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle TR 8. *Doc Méd Trav.* 1988 ; 33 : 39-42.

[5] ROSENBERG N - Asthme professionnel à la colophane. Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle TR 31. *Doc Méd Trav.* 2003 ; 94 : 195-200.

[6] JANSEN A, VERMEULEN A, VAN TOORENENBERGEN AW, DIEGES PH - Occupational asthma in horticulture caused by *Lathyrus odoratus*. *Allergy Proc.* 1995 ; 16 (3) : 135-39.

[7] VAN TOORENENBERGEN AW, DIEGES PH - Occupational allergy in horticulture: demonstration of immediate-type allergic reactivity to freesia and paprika plants. *Int Arch Allergy Appl Immunol.* 1984 ; 75 (1) : 44-47.

[8] COUTURIER P, COSTE P, MALLEA M, SOLER M ET AL. - Allergie aux pollens de colza. A propos de deux observations dans la même fratrie. *Rev Fr Allergol Immunol Clin.* 1977 ; 17 (1) : 51-52.

[9] SUH CH, PARK HS, NAHM DH, KIM HY - Oilseed rape allergy presented as occupational asthma in the grain industry. *Clin Exp Allergy.* 1998 ; 28 (9) : 1159-63.

[10] BIRCHER AJ, LANGAUER S, LEVY F, WAHL R - The allergen of *Ficus benjamina* in

house dust. *Clin Exp Allergy.* 1995 ; 25 (3) : 228-33.

Comment in: *Clin Exp Allergy.* 1995 ; 25 (3) : 199-201.

[11] CADOT P, KOCHUYT AM, DEMAN R, STEVENS EA - Inhalative occupational and ingestive immediate-type allergy caused by chicory (*Cichorium intybus*). *Clin Exp Allergy.* 1996 ; 26 (8) : 940-44.

[12] GARCIA BE, LOMBARDEO M, ECHECHIPIA S, OLAGUIBEL JM ET AL. - Respiratory allergy to peach leaves and lipid-transfer proteins. *Clin Exp Allergy.* 2004 ; 34 (2) : 291-95.

[13] DIAZ-PERALES A, TABAR AI, SANCHEZ-MONGE R, GARCIA BE ET AL. - Characterization of asparagus allergens: a relevant role of lipid transfer proteins. *J Allergy Clin Immunol.* 2002 ; 110 (5) : 790-96.



- [14] TABAR AI, ALVAREZ-PUEBLA MJ, GOMEZ B, SANCHEZ-MONGE R ET AL. - Diversity of asparagus allergy: clinical and immunological features. *Clin Exp Allergy*. 2004 ; 34 (1) : 131-36.
- [15] SHIRAI T, SATO A, HARA Y. - Epigallocatechin gallate. The major causative agent of green tea-induced asthma. *Chest*. 1994 ; 106 (6) : 1801-05.
- [16] LYBARGER JA, GALLAGHER JS, PULVER DW, LITVIN A ET AL. - Occupational asthma induced by inhalation and ingestion of garlic. *J Allergy Clin Immunol*. 1982 ; 69 (5) : 448-54.
- [17] BOUSQUET J, DHIVERT H, CLAUZEL AM, HEWIT B ET AL. - Occupational allergy to sunflower pollen. *J Allergy Clin Immunol*. 1985 ; 75 (1 Pt1) : 70-4.
- [18] SCHWARTZ HJ, JONES RT, ROJAS AR, SOUILLAGE DL ET AL. - Occupational allergic rhinoconjunctivitis and asthma due to fennel seed. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 1997 ; 78 (1) : 37-40.
- [19] GARCIA-GONZALEZ JJ, BARTOLOME-ZAVALA B, FERNANDEZ-MELENDEZ S, BARCELO-MUNOZ JM ET AL. - Occupational rhinoconjunctivitis and food allergy because of aniseed sensitization. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2002 ; 88 (5) : 518-22.
- [20] ANIBARRO B, FONTELA JL, DE LA HOZ F. - Occupational asthma induced by garlic dust. *J Allergy Clin Immunol*. 1997 ; 100 (6 Pt1) : 734-38.
- [21] ABRAMSON MJ, SIM MR, FRITSCHI L, VINCENT T ET AL. - Respiratory disorders and allergies in tea packers. *Occup Med*. 2001 ; 51 (4) : 259-65.
- [22] URAGODA CG. - Asthma and other symptoms in cinnamon workers. *Br J Ind Med*. 1984 ; 41 (2) : 224-27.
- [23] BUTCHER RD, MACFARLANE-SMITH W, ROBERTSON GW, GRIFFITHS DW. - The identification of potential aeroallergen/irritant(s) from oilseed rape (*Brassica napus* spp *oleifera*): volatile organic compounds emitted during flowering progression. *Clin Exp Allergy*. 1994 ; 24 (12) : 1105-14.
Comment in: *Clin Exp Allergy*. 1994 ; 24 (12) : 1089-90.
- [24] TWIGGS JT, YUNGINGER JW, AGARWAL MK, REED CE. - Occupational asthma in a florist caused by dried plant, baby's breath. *J Allergy Clin Immunol*. 1982 ; 69 (5) : 474-77.
- [25] SCHROECKENSTEIN DC, MEER-DAVIS S, YUNGINGER JW, BUSH RK. - Allergens involved in occupational asthma caused by baby's breath (*Gypsophila paniculata*). *J Allergy Clin Immunol*. 1990 ; 86 (2) : 189-93.
- [26] VIDAL C, POLO F. - Occupational allergy caused by *Dianthus caryophyllus*, *Gypsophila paniculata*, and *Lilium longiflorum*. *Allergy*. 1998 ; 53 (10) : 995-98.
- [27] PIIRILA P, KESKINEN H, LEINO T, TUPASELA O ET AL. - Occupational asthma caused by decorative flowers: review and case reports. *Int Arch Occup Environ Health*. 1994 ; 66 (2) : 131-36.
- [28] VEGA DE LA OSADA F, ESTEVE KRAUEL P, ALONSO LEBRERO E, IBANEZ SANDIN MD ET AL. - Sensibilización al pimenton: anafilaxia por ingestión y rinoconjuntivitis tras contacto por vía aérea. *Med Clin*. 1998 ; 111 (7) : 263-66.
- [29] AXELSSON IG, JOHANSSON SG, ZETTERSTROM O. - Occupational allergy to weeping fig in plant keepers. *Allergy*. 1987 ; 42 (3) : 161-67.
- [30] AXELSSON IG. - Allergy to *Ficus benjamina* (weeping fig) in nonatopic subjects. *Allergy*. 1995 ; 50 (3) : 284-85.
- [31] GONCALO S, FREITAS JD, SOUSA I. - Contact dermatitis and respiratory symptoms from *Narcissus pseudonarcissus*. *Contact Dermatitis*. 1987 ; 16 (2) : 115-16.
- [32] ARIANO R, PANZANI RC, AMEDEO J. - Pollen allergy to mimosa (*Acacia floribunda*) in a Mediterranean area: an occupational disease. *Ann Allergy*. 1991 ; 66 (3) : 253-56.
- [33] UEDA A, TOCHIGI T, UEDA T, AOYAMA K ET AL. - Immediate type of allergy in stasis growers. *J Allergy Clin Immunol*. 1992 ; 90 (5) : 742-48.
- [34] QUIRCE S, GARCIA-FIGUEROA B, OLAGUIQUEL JM, MURO MD ET AL. - Occupational asthma and contact urticaria from dried flowers of *Limonium tataricum*. *Allergy*. 1993 ; 48 (4) : 285-90.
- [35] BLANCO C, CARRILLO T, QUIRALTE J, PASCUAL C ET AL. - Occupational rhinoconjunctivitis and bronchial asthma due to *Phoenix canariensis* pollen allergy. *Allergy*. 1995 ; 50 (3) : 277-80.
- [36] KANERVA L, MAKINEN-KILJUNEN S, KIISTALA R, GRANLUND H. - Occupational allergy caused by spathe flower (*Spathiphyllum wallisii*). *Allergy*. 1995 ; 50 (2) : 174-78.
- [37] JANSEN AP, VISSER FJ, NIEROP G, DE JONG NW ET AL. - Occupational asthma to amaryllis. *Allergy*. 1996 ; 51 (11) : 847-49.
- [38] PIIRILA P, HANNU T, KESKINEN H, TUPPURAINEN M. - Occupational asthma to hyacinth. *Allergy*. 1998 ; 53 (3) : 328-29.
- [39] KIISTALA R, MAKINEN-KILJUNEN S, HEIKKINEN K, RINNE J ET AL. - Occupational allergic rhinitis and contact urticaria caused by bishop's weed (*Ammi majus*). *Allergy*. 1999 ; 54 (6) : 635-39.
- [40] BOLHAAR ST, VAN GINKEL CJ. - Occupational allergy to cyclamen. *Allergy*. 2000 ; 55 (4) : 411-12.
- [41] MIESEN WM, VAN DER HEIDE S, KERSTJENS HA, DUBOIS AE ET AL. - Occupational asthma due to IgE mediated allergy to the flower *Moluccella laevis* (Bells of Ireland). *Occup Environ Med*. 2003 ; 60 (9) : 701-03.
- [42] PEREZ E, BLANCO C, BARTOLOME B, ORTEGA N ET AL. - Occupational rhinoconjunctivitis and bronchial asthma due to *Acalypha wilkesiana* allergy. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2006 ; 96 (5) : 719-22.
- [43] GOLDBERG A, CONFINO-COHEN R, WASEL Y. - Allergic responses to pollen of ornamental plants: high incidence in the general atopic population and especially among flower growers. *J Allergy Clin Immunol*. 1998 ; 102 (2) : 210-14.
- [44] MONSO E, MAGAROLAS R, BADORREY I, RADON K ET AL. - Occupational asthma in greenhouse flower and ornamental plant growers. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 ; 165 (7) : 954-60.
- [45] AKPINAR-ELCI M, ELCI OC, ODABASI A. - Work-related asthma-like symptoms among florists. *Chest*. 2004 ; 125 (6) : 2336-39.
- [46] FALLERONI AE, ZEISS CR, LEVITZ D. - Occupational asthma secondary to inhalation of garlic dust. *J Allergy Clin Immunol*. 1981 ; 68 (2) : 156-60.
- [47] MOLINA CI, LACHAUSSÉE R, JEANNERET A, PETIT R ET AL. - Allergie respiratoire à la poussière d'ail ou à propos d'une histoire d'aulx. *Rev Fr Allergol Immunol Clin*. 1984 ; 24 (1) : 25-27.
- [48] NAVARRO JA, DEL POZO MD, GASTAMINZA G, MONEO I ET AL. - Allium cepa seeds: a new occupational allergen. *J Allergy Clin Immunol*. 1995 ; 96 (5 Pt1) : 690-93.
- [49] VALDIMESIO R, SUBIZA J, VARELA-LOSADA S, SUBIZA JL ET AL. - Bronchial asthma, rhinoconjunctivitis, and contact dermatitis caused by onion. *J Allergy Clin Immunol*. 1994 ; 94 (5) : 928-30.
Comment in: *J Allergy Clin Immunol*. 1995 ; 96 (4) : 568.
- [50] DUGUE P, BEL J, FIGUEROA M. - Le fenugrec responsable d'un nouvel asthme professionnel. *Presse Méd*. 1993 ; 22 (19) : 922.
- [51] SUHONEN R, KESKINEN H, BJORKSTEN F, VAHERI E ET AL. - Allergy to coriander: A case report. *Allergy*. 1979 ; 34 (5) : 327-30.
- [52] ROBERTS JA, THOMPSON NC. - Tea-dust induced asthma. *Eur Respir J*. 1988 ; 1 (8) : 769-70.
- [53] CARTIER A, MALO JL. - Occupational asthma due to tea dust. *Thorax*. 1990 ; 45 (3) : 203-06.
- [54] MIRALLES JC, GARCIA-SELLS J, BARTOLOME B, NEGRO JM. - Occupational rhinitis and bronchial asthma due to artichoke (*Cynara scolymus*). *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2003 ; 91 (1) : 92-5.
- [55] SEURI M, TAIVANEN A, RUOPPI P, TUKIAINEN H. - Three cases of occupational asthma and rhinitis caused by garlic. *Clin Exp Allergy*. 1993 ; 23 (12) : 1011-14.
- [56] FRAJ J, LEZAUN A, COLAS C, DUCE F ET AL. - Occupational asthma induced by aniseed. *Allergy*. 1996 ; 51 (5) : 337-39.
- [57] SASTRE J, OLMO M, NOVALVOS A, IBANEZ D ET AL. - Occupational asthma due to different spices. *Allergy*. 1996 ; 51 (2) : 117-20.
- [58] LEMIERE C, CARTIER A, LEHRER SB, MALO JL. - Occupational asthma caused by aromatic herbs. *Allergy*. 1996 ; 51 (9) : 647-49.
- [59] PERFETTI L, LEHRER SB, MC CANTS M, MALO JL. - Occupational asthma caused by cacao. *Allergy*. 1997 ; 52 (7) : 778-80.
- [60] ZUSKIN E, KANCELJAK L, SCHACHTER EN, GODNIC-CVAR J ET AL. - Respiratory function and immunological

status in cocoa and flour processing workers. *Am J Ind Med.* 1998 ; 33 (1) : 24-32.

- [61] GONZALEZ-GUTIERREZ ML, SANCHEZ-FERNANDEZ C, ESTEBAN-LOPEZ MI, SEMPERE-ORTELLS JM ET AL. - Allergy to anis. *Allergy.* 2000 ; 55 (2) : 195-96.
- [62] LACHANCE P, CARTIER A, DOLOVICH J, MALO JL - Occupational asthma from reactivity to an alkaline hydrolysis derivative of gluten. *J Allergy Clin Immunol.* 1988 ; 81 (2) : 385-90.
- [63] KARR RM, LEHRER SB, BUTCHER BT, SALVAGGIO JE - Coffee worker's asthma: a clinical appraisal using the radioallergosorbent test. *J Allergy Clin Immunol.* 1978 ; 62 (3) : 143-48.
- [64] THOMAS KE, TRIGG CJ, BAXTER PJ, TOPPING M ET AL. - Factors relating to the development of respiratory symptoms in coffee process workers. *Br J Ind Med.* 1991 ; 48 (5) : 314-22.
- [65] BESSOT JC, DALPHIN JC - Asthme en milieu agricole. In: Bessot JC, Pauli G - L'asthme professionnel. Paris : Editions Margaux Orange ; 1999 : 283-314, 571 p.
- [66] JIMENEZ A, MORENO C, MARTINEZ J, MARTINEZ A ET AL. - Sensitization to sunflower pollen: only an occupational allergy? *Int Arch Allergy Immunol.* 1994 ; 105 (3) : 297-307.
- [67] SOUTAR A, HARKER C, SEATON A, PACKE G - Oilseed rape and bronchial reactivity. *Occup Environ Med.* 1995 ; 52 (9) : 575-80.
- [68] ATIS S, TUTLUOGLU B, SAHIN K, YAMAN M ET AL. - Sensitization to sunflower pollen and lung functions in sunflower processing workers. *Allergy.* 2002 ; 57 (1) : 35-9.
- [69] DI GIACOMO GR, BOSCHETTO P, MAESTRELLI P, MORO G - Asma e rinocongiuntivite da farina di colza: descrizione di un caso clinico. *Med Lav.* 1998 ; 89 (3) : 226-31.
- [70] GARCIA-ORTEGA P, BARTOLOME B, ENRIQUE E, GAIG P ET AL. - Allergy to *Diplotaxis erucoides* pollen: occupational sensitization and cross-reactivity with other common pollens. *Allergy.* 2001 ; 56 (7) : 679-83.
- [71] LOPEZ-RUBIO A, RODRIGUEZ J, CRESPO JF, VIVES R ET AL. - Occupational asthma caused by exposure to asparagus: detection of allergens by immunoblotting. *Allergy.* 1998 ; 53 (12) : 1216-20.
- [72] ARMENTIA A, LOMBARDEO M, FERNANDEZ S, ASENSIO T ET AL. - Occupational rhinitis to leek (*Allium porrum*). *Allergy.* 2005 ; 60 (1) : 132-33.
- [73] MIRALLES JC, NEGRO JM, SANCHEZ-GASCON F, GARCIA M ET AL. - Occupational rhinitis/asthma to courgette. *Allergy.* 2000 ; 55 (4) : 407-08.
- [74] GROENEWOUD GC, DE JONG NW, VAN OORSCHOT-VAN NES AJ, VERMEULEN AM ET AL. - Prevalence of occupational allergy to bell pepper pollen in greenhouses in the Netherlands. *Clin Exp Allergy.* 2002 ; 32 (3) : 434-40.
- [75] FEO F, MARTINEZ J, MARTINEZ A, GALINDO PA ET AL. - Occupational allergy in saffron workers. *Allergy.* 1997 ; 52 (6) : 633-41.

- [76] COUTURIER P, HERITIER JA, MARINIER R - Allergie immédiate à la farine de luzerne. Un nouvel allergène du milieu rural et de l'industrie agro-alimentaire. *Rev Fr Allergol Immunol Clin.* 1984 ; 24 (3) : 157-59.
- [77] GLEICH GJ, WELSH PV, YUNGINGER JW, HYATT RE ET AL. - Allergy to tobacco: an occupational hazard. *N Engl J Med.* 1980 ; 302 (11) : 617-19.
- [78] BESSOT JC, MOREAU L - Asthme aux autres allergènes d'origine végétale. In: Bessot JC, Pauli G - L'asthme professionnel. Paris : Editions Margaux Orange ; 1999 : 231-64, 571 p.
- [79] BUSH RK, COHEN M - Immediate and late onset asthma from occupational exposure to soybean dust. *Clin Allergy.* 1977 ; 7 (4) : 369-73.
- [80] CHARPIN J, ZAFIROPOULO A, SIMON L - Asthmes professionnels dus aux oléagineux. *J Fr Méd Chir Thorac.* 1961 ; 15 : 47-50.
- [81] BENZARTI M, TILI MS, KLABI N, HASSAYOUN H ET AL. - Asthme aux tourteaux d'olives. *Rev Fr Allergol Immunol Clin.* 1986 ; 26 (4) : 205-07.
- [82] DUGUÉ P, BEL J, GOMEZ-FIGUERO M - Allergie professionnelle à l'ambrette. Cinq observations dans l'industrie de la parfumerie. *Rev Fr Allergol Immunol Clin.* 1990 ; 30 (1) : 29-31.
- [83] KWASELOW A, ROWE M, SEARS-EWALD D, OWENBY D - Rose hips: a new occupational allergen. *J Allergy Clin Immunol.* 1990 ; 85 (4) : 704-08.
- [84] MARKS GB, SALOME CM, WOOLCOCK AJ - Asthma and allergy associated with occupational exposure to ispaghula and senna products in a pharmaceutical work force. *Am Rev Respir Dis.* 1991 ; 144 (5) : 1065-69.
- [85] HELIN T, MAKINEN-KILJUNEN S - Occupational asthma and rhinoconjunctivitis caused by senna. *Allergy.* 1996 ; 51 (3) : 181-84.
- [86] LUCZYNSKA CM, MARSHALL PE, SCARISBRICK DA, TOPPING MD - Occupational allergy due to inhalation of ipecacuanha dust. *Clin Allergy.* 1984 ; 14 (2) : 169-75.
- [87] PARK HS, KIM MJ, MOON HB - Occupational asthma caused by two herb materials, *Dioscorea batatas* and *Pinellia terata*. *Clin Exp Allergy.* 1994 ; 24 (6) : 575-81.
- [88] VANDENPLAS O, DEPELCHIN S, TOUSSAINT G, DELWICHE JP ET AL. - Occupational asthma caused by sarsaparilla root dust. *J Allergy Clin Immunol.* 1996 ; 97 (6) : 1416-18.
- [89] LEE SK, CHO HK, CHO SH, KIM SS ET AL. - Occupational asthma and rhinitis caused by multiple herbal agents in a pharmacist. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2001 ; 86 (4) : 469-74.
- [90] GIAVINA-BIANCHI PF JR, CASTRO FF, MACHADO ML, DUARTE AJ - Occupational respiratory allergic disease induced by *Passiflora alata* and *Rhamnus purshiana*. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 1997 ; 79 (5) : 449-54.

- [91] SUBIZA J, SUBIZA JL, ESCRIBANO PM, HINOJOSA M ET AL. - Occupational asthma caused by Brazil ginseng dust. *J Allergy Clin Immunol.* 1991 ; 88 (5) : 731-36.
- [92] LAWAUD F, COSSART C, VINIAKER H, VALLERAND H - Allergie professionnelle au pollen de tilleul chez le préparateur en pharmacie. *Rev Fr Allergol Immunol Clin.* 1990 ; 30 (3) : 185-87.
- [93] AUBART JF, AMELLE J - Une nouvelle cause d'allergie respiratoire chez les coiffeurs : la poudre de lycopode. *Arch Mal Prof.* 1991 ; 52 (7) : 515-16.
- [94] DUPONT P, HERMAN D - Allergie à la poudre de lycopode dans un salon de coiffure. *Rev Fr Allergol Immunol Clin.* 1995 ; 35 (6) : 629.
- [95] CATILINA P, CHAMOIX A, GABRILLARGUES D, CATILINA MJ ET AL. - Contribution à l'étude des asthmes d'origine professionnelle : l'asthme à la poudre de lycopode. *Arch Mal Prof.* 1988 ; 49 (3) : 143-48.
- [96] WÜTRICH B, HELBLING A - Coexistence d'une rhinite et d'une trachéo-bronchite allergique à la poudre de lycopode avec RAST positif et d'un eczéma de contact avec test épicutané positif. *Rev Fr Allergol Immunol Clin.* 1984 ; 24 : 4.
- [97] GAILHOFER G, WILDERS-TRUSCHNIG M, SMOLLE J, LUDVAN M - Asthma caused by bromelain: an occupational allergy. *Clin Allergy.* 1988 ; 18 (5) : 445-50.
- [98] TOPPING MD, HENDERSON RT, LUCZYNSKA CM, WOODMASS A - Castor bean allergy among workers in the felt industry. *Allergy.* 1982 ; 37 (8) : 603-08.
- [99] TOPPING MD, TYRER FH, LOWING RK - Castor bean allergy in the upholstery department of a furniture factory. *Br J Ind Med.* 1981 ; 38 (3) : 293-96.
- [100] ROMANO C, SULOTTO F, PIOLATTO G, CIACCO C ET AL. - Factors related to the development of sensitization to green coffee and castor bean allergens among coffee workers. *Clin Exp Allergy.* 1995 ; 25 (7) : 643-50.
- [101] PORCEL S, LEON F, MARTIN CALDERIN P, VALERO A ET AL. - Occupational asthma caused by grass pea used in the industrial processing of parquet. *Allergol Immunopathol.* 2001 ; 29 (5) : 207-11.
- [102] MONSO E - Occupational asthma in greenhouse workers. *Curr Opin Pulm Med.* 2004 ; 10 (2) : 147-50.
- [103] KOGEVINAS M, ANTO JM, SORIANO JB, TOBIAS A ET AL. - The risk of asthma attributable to occupational exposures: a population-based study in Spain. Spanish Group of the European Asthma Study. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997 ; 154 (1) : 137-43.
Comment in: *Am J Respir Crit Care Med.* 1997 ; 155 (1) : 382-83 ; *Am J Respir Crit Care Med.* 1997 ; 155 (3) : 1168.
- [104] MONERET-VAUTRIN DA - Asthme dans les industries agro-alimentaires. In : Bessot JC, Pauli G - L'asthme professionnel. Paris : Editions Margaux Orange ; 1999 : 273-82, 571 p.